

# كورس تنفيذي

## Execution course



Email : [youssuf.elfarmawy@gmail.com](mailto:youssuf.elfarmawy@gmail.com)

Facebook : [@youssuf.elfarmawy@live.com](https://www.facebook.com/youssuf.elfarmawy)

Phone : 01112550515

Website : [youssufelfarmawy.wordpress.com](http://youssufelfarmawy.wordpress.com)

لا تنسونا صالح الدعاء

## 7- اختبارات الخرسانة بالموقع :

هو الفلتر الذي يسمح بقبول الخرسانة من حيث الانتظام ، أما الاشتراطات فلا تُضمن بشكل كبير ، و تُستبعد الخرسانة غير المنتظمة و المشكوك في صلاحيتها عن طريق :

### **أ- الفحص البصري :**

يجب عدم صبّ خرسانة تالفة و قد تظهر بوضوح بالنظر إليها ، لكن من المُمك استخدامها في أشياء أو مشاريع أقل و هكذا .

### **ب- اختبار القوام :**

و ذلك عن طريق قابلية التشغيل و قياس نسب و خواص مواد الخرسانة بالخلطة الخرسانية .

يتم عمل اختبار القوام عند :

- 1- الشك بالعينات .
- 2- عمل عينات اختبار مقاومة الضغط .
- 3- اختبار القوام بشكل دوري .

شروط القبول أو الرفض :

1- في حالة تحديد قوام مُحدّد بمواصفات المشروع تكون السماحية كما بالجدول التالي :

السماح طبقاً للكود المصري	السماح طبقاً للكود الأمريكي	درجة القوام المُحدّد
10 mm +	15 mm +	< 50 mm
20 mm +	25 mm +	50 mm < value < 100mm
30 mm +	40 mm +	> 100 mm

من المُمكن اصلاح قابلية التشغيل لكن لن يتم تحقيق شرط نسب و خواص مواد بالخلطة الخرسانة .

- من المُمكن قبول هبوط أكثر من الحد المسموح به في حالة حدوث طارئ مثلاً كحدوث حادث و بالتالي يكون سبب هذا الهبوط الزائد هو حدوث الحادث ، فيتم النظر إلى زمن النقل فإن كان في نطاق المسموح به أقبل الخلطة رقم أن الهبوط زائد عن المسموح ، و تعتمد هذه العملية على الخبرة .

2- في حالة تحديد حد أقصى للقوام بمواصفات المشروع تكون السماحية كما بالجدول التالي :

السّماح	درجة القوام المُحدّد
- 40 mm	< 75 mm
- 65 mm	> 75 mm

ج - درجة حرارة الخرسانة الطازجة :

الحالة	الكود	درجة حرارة الخرسانة الطازجة
الجو حار حيث تتغير خواص الخرسانة المتصلدة	الكود المصري	35 درجة مئوية ✗
الجو حار حيث تتغير خواص الخرسانة المتصلدة	الكود الأمريكي	32 درجة مئوية ✗
الجو بارد حيث لا يتفاصل الأسمنت مع الماء	الكود المصري	10 درجة مئوية ✗

د- تعيين كثافة الخرسانة الطازجة :

أ- في حالة الخرسانة خفيفة يتم وضع حد أقصى للكثافة ( عزل صوت و حرارة ) .

ب- في حالة الخرسانة ثقيلة يتم وضع حد أدنى للكثافة .



- ▶ هـ - تعيين محتوى الهواء المحبوس بالخرسانة الطازجة :
- ▶ ففي حالة حدوث صقيع تكون خرسانة ذات هواء محبوس .

▶ هذه الخواص الخمس للخرسانة الطازجة الهدف منها ضمان صلاحية الخرسانة و استبعاد الخرسانة غير الصالحة...

▶ اختبارات الخرسانة الطازجة هي فلترة الهدف منها :

- 1 - استبعاد الخرسانة المشكوك فيها .
- 2- الحصول على خرسانة مُتجانسة و مُنتظمة الخواص .





### هـ - تجهيز مكعبات عينات اختبار مقاومة الضغط :

- ▶ أ- يتم تجهيز 9 مكعبات لكل من 50 إلى 100 متر مكعب خرسانة ، و تكون المكعبات على شكل دُفعات كُل دفعة عبارة عن 3 مكعبات قياسية من نفس قلبة الخرسانة بالمقاس  $150 * 150 * 150$  مم .
- ▶ ب- 3 مكعبات قادرة على التعبير عن الخلطة الخرسانية المنتظمة ، و غير قادرة على التعبير عنها في حالة الخلطة غير منتظمة .

### اشتراطات عمل مكعبات الاختبار :

- ▶ 1- اختبار الخرسانة الطازجة تمت بطريقة سليمة لضمان الحصول على خرسانة منتظمة الخواص .
- ▶ 2- العينات تؤخذ عشوائيًا من أي عربة تم قبولها .
- ▶ 3- تجهيز مكعبات اختبارات الخرسانة في العمر المبكر (7 أيام في الأغلب) و تجهيز مكعبات اختبارات الخرسانة في العمر المتأخر (28 يوم في الأغلب) طبقًا لمواصفات المشروع .
- ▶ 4- في العمر المتأخر يجب تجهيز أكثر من عينة من نفس دفعة الخرسانة للاختبار عند نفس العمر للكشف عن مشاكل إعداد و اختبار المكعبات .



## مثال :

- ▶ إذا كانت الخرسانة التي سيتم صبّها عبارة عن 50 متر مُكعّب و كانت العربة الواحدة تحمل 10 متر مُكعّب و بالتالي أحتاج إلى 5 عربات سيتم منها اختبار 3 عربات عشوائيًا للحصول على 3 مجموعات كُل مجموعة عبارة عن 3 مجموعات من نفس القلّة ، أي أنه يتم اختبار 60 % من الخرسانة .
- ▶ أما في حالة الخلطة النحلة إذا كان المطلوب أيضًا 50 متر مُكعّب خرسانة و بالتالي أحتاج إلى 350 قلّة كُل قلّة سُبّع متر مُكعّب سيتم اختبار 3 عينات فقط من المجموع الكلي 350 .

### ▶ تنقسم المُكعبات إلى مجموعات كُل مجموعة لا تقل عن 3 مُكعبات كالتالي :

- أ- مجموعة واحدة عند العُمر المُركّب ( 7 أيام ) .
- ب- مجموعتين على الأقل عند العُمر المُتأخر ( 28 يوم ) .
- ▶ \*فائدة الاختبار عند 7 أيّام هي إعطاء رؤية أولية للمقاومة التي من المُتوقع أن تصل إليها الخرسانة عند عُمر 28 يوم ، بحيث إذا كان هناك مُشكلة يتم إيقاف الصبّ و تكسير ما تمّ صبّه ، حيث أنه من المُتوقع أن يكون  $F_c 28 \text{ days} = 1.3 F_c 7 \text{ days}$  و بالتالي إذا تم الاختبار عند اليوم الـ 7
- ▶ \*و أعطى نتائج لمقاومة الضغط قليلة جدًا و بالتالي من المؤكد أنه لن تصل الخرسانة للمُقاومة المطلوبة عن اليوم الـ 28 .
- ▶ \*إذا كان المُهندس المُشرف غير موجود بالموقع لا يهتم المقاول بالقلّبات إلا آخر قلّة يضبطها تمامًا .
- ▶ \*إذا كان المُهندس موجود بالموقع يُشاور المقاول إلى طباية الخرسانة بزيادة الأسمنت و تقليل الماء و العكس إذا كان المُهندس غير موجود .

- \*قبل مُغادرة الموقع يجب على المُهندس ختم عينات الاختبار و وضع علامة مُميزة عليها حتى لا يستبدلها المُقاول بعينات اختبار أخرى خوفًا من سقوط العينات الأصلية عند الاختبار نتيجة لزيادة الماء مثلاً فيها .
- \*يذهب المُقاول إلى المعمل مع المقاول لأنه من المُمكن أن يستبدل المُكعبات أو يختبر مُكعبات مخصوصة في المعمل .

## 8- صبّ الخرسانة:

- أ- يجب صبّ الخرسانة بسرعة دون أن تتغير خواص الخرسانة مثل ( الانفصال الحُببي - محتوى الماء - نسبة الماء إلى الأسمنت ) .
- ب- يجب الصب خلال الزمن الآتي :

الزمن من لحظة الخلط		العملية
الجو حار	الجو عادي	
20 دقيقة	30 دقيقة	صبّ الخرسانة
30 دقيقة	40 دقيقة	الصب و الدمك و تسوية السطح

- \*يُمكن زيادة الزمن عن المذكور في الجدول عن طريق استخدام الإضافات المؤخرة للشكّ بشرط وجود نتائج اختبارات لزمن الشكّ و خبرة سابقة ، و بها نستطيع أن نصل إلى زمن من 1.5 ساعة إلى 3 ساعات و من المُمكن الوصول إلى 6 ساعات لكنها صعبة .